

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-009037

(43)Date of publication of application : 12.01.1990

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

B42D 15/10

B42D 15/10

G06K 19/06

(21)Application number : 63-159675

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.06.1988

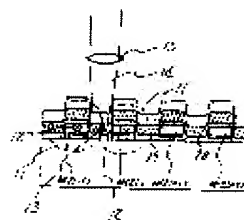
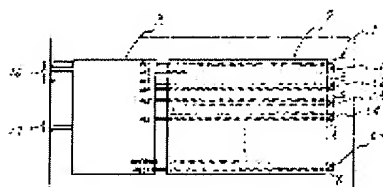
(72)Inventor : TOKI KAORU

(54) MAGNETO-OPTICAL CARD RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a recording process and to speed up recording by adding conductive patterns to the magneto-optical card recording medium, generating a bias magnetic field by the current passed to the conductor patterns to control the recording magnetization direction, thereby allowing direct overwriting.

CONSTITUTION: Magnetic field generating parts $M(2i-1)$, $M(2i)$ are selected as desired two terminals corresponding to an input signal from an input signal terminal 16 by a selecting circuit 3 from n -pieces of the folded conductor patterns 6 of the two terminals. Current is passed between these two terminals via a current supplying terminal 17. The magnetic field shown by broken lines is generated around the generating parts $M(2i-1)$, $M(2i)$ connected in a common juncture C_i in this way. A perpendicular bias magnetic field 13 can be impressed to the recording layer 12 formed between these generating parts $M(2i-1)$, $M(2i)$. Namely, the recording magnetization direction is determined by the direction of the bias magnetic field and, therefore, overwriting of the recording magnetization is executed.



⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-9037

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成2年(1990)1月12日

G 11 B 11/10

B 42 D 15/10

G 06 K 19/06

A

5 1 1

5 2 1

7428-5D

6548-2C

6548-2C

6711-5B

G 06 K 19/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑰ 発明の名称 光磁気カード記録媒体

⑱ 特 願 昭63-159675

⑲ 出 願 昭63(1988)6月27日

⑳ 発 明 者 土 岐 薫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

光磁気カード記録媒体

2. 特許請求の範囲

1. 基体と、前記基体の上に設けられ複数の磁界発生部と隣接する前記磁界発生部の少なくとも二つの一端を共通に接続する一つ以上の共通接続部とからなる導電体パターンと、前記導電体パターンの上に設けられた誘電体からなる絶縁層と、隣接する前記磁界発生部の相互間に少なくとも設けられた膜面の垂直方向に磁気異方性を有し非晶質磁性合金膜からなる記録層と、誘電体からなり前記記録層を保護するための保護層と、前記記録層に記録するために磁界を発生すべき通電するための隣接する一対の前記磁界発生部の他端を選択するための選択回路とを含むことを特徴とする光磁気カード記録媒体。

2. 基体と、前記基体の上に設けられ複数の磁界

発生部と隣接する一対の前記磁界発生部の一端を折り返し状に共通に接続する複数対の共通接続部とからなる導電体パターンと、前記導電体パターンの上に設けられ誘電体からなる絶縁層と、隣接する前記磁界発生部の相互間に少なくとも設けられた膜面の垂直方向に磁気異方性を有し非晶質磁性合金膜からなる記録層と、誘電体からなり前記記録層を保護するための保護層と、前記記録層に記録するために磁界を発生すべく通電するための隣接する一対の前記磁界発生部の他端を選択するための選択回路とを含むことを特徴とする光磁気カード記録媒体。

3. 基体と、前記基体の上に設けられ複数の磁界発生部と前記磁界発生部の一端を籠状に共通に接続する共通接続部とからなる導電体パターンと、前記導電体パターンの上に設けられ誘電体からなる絶縁層と、隣接する前記磁界発生部の相互間に少なくとも設けられた膜面の垂直方向に磁気異方性を有し非晶質磁性合金膜からなる記録層と、誘電体からなり前記記録層を保護す

るための保護層と、前記記録層に記録するために磁界を発生すべく通電するための隣接する一対の前記磁界発生部の他端を選択するための選択回路とを含むことを特徴とする光磁気カード記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光磁気カード記録媒体、特に、膜面と垂直方向に磁化容易軸を有する磁性膜を記録層とし、レーザーなどの光ビームを照射した領域に反転磁区を作ることにより、情報を記録することができ、磁気光学効果を利用して読み出すことができる光磁気カード記録媒体に関する。

〔従来の技術〕

一般に、光メモリは、大容量ファイルメモリの一つとして位置付けられている。中でも光磁気メモリは、記録情報の書換えが可能であると言う利点を持っていることから、注目され、特に、ディスクへの応用が各所で盛んに研究されている。そ

主として、ディスク媒体を想定したものであり、カード媒体への応用は、殆ど、報告されていない。また、従来の光磁気記録媒体に対して、情報の記録を行う場合には、レーザービームを発生する光学系以外に、外部磁界印加手段が必須であるため、光磁気記録・再生装置の構成は、複雑になる傾向があった。また、外部磁界強度として、数百エルステッドのオーダが必要であるため、これを高速で切り替えることは、従来の磁界印加手段である空心コイル、電磁石、永久磁石等では、困難である。従って、消去には、上述した一括消去方式が用いられ、また記録には、一定磁界中に、レーザー光パワーを高速変調する方法が用いられていた。

従って、情報の記録には、消去過程を必要とするため、記録再生動作が複雑となるとともに、高速化が限定されるという欠点があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の光磁気カード記録媒体は基体上に導電体からなり、一端が共通接続部で接続された一定の間隔を有する複数の磁界発生部からなる導電体

の光記録媒体としては、Tb, Gd, Dy, Ho等の希土類金属とFe, Co, Ni等の遷移金属との組合せによって作成される非晶質磁性薄膜が、記録感度が高い、粒界ノイズがない、膜面に垂直方向の磁気異方性を有する膜が容易に作れる等の利点を有するため、最も有望視されている。

このような光記録媒体に対する、情報の記録・消去は次のように行なわれる。

記録は、一方向に着磁した光記録媒体にレーザービームを照射して、媒体温度をキュリー温度 T_c もしくは補償温度 T_{comp} 以上に上昇させ、外部印加磁界と光記録媒体の反磁界によって、反転磁区を形成することにより行われる。

消去は、外部磁界を記録磁とは逆極性に印加しレーザービームを記録時と同等の強度で、光記録媒体に一様に照射する、いわゆる一括消去により行われる。これにより、記録媒体の磁化状態は、記録前の初期状態に戻る。

〔発明が解決しようとする課題〕

このように、従来の光磁気記録媒体の応用は、

パターンが形成され、この上に誘電体からなる絶縁層を介して、膜面の垂直方向に磁気異方性を有し非晶質磁性合金膜からなる記録層、誘電体からなる保護層の順に形成され、さらに、前記複数個の磁界発生部の中から、所望の隣接する二端子を選択する選択回路を含んで構成される。

さらに、本発明の光磁気カード記録媒体は、導電パターンが複数個の折り返し状の二端子パターンや直線状のパターンで構成される。

〔作用〕

折り返し状の導電パターンの場合、複数個の折り返し状の二端子パターンの中から、所望の二端子を選択し、この二端子間に、電流を流すことによって、このパターン間に形成された記録層に、垂直方向からバイアス磁界を印加することができる。このバイアス磁界印加方向は、通電方向を切り替えることによって、容易に切り替えることができる。また、この二端子パターンで形成される直線状の溝は、光ヘッドのガイドトラックを兼ねる。従って、レーザービームを、前記ガイドトラッ

クにそって平行移動させながら、記録層に照射し、同時に記録信号に対応した電流を、前記二端子間に通電することによって、記録層には、信号に対応した磁化状態を実現することができる。

また、線状の導電パターンの場合、一方が複数の端子からなり他方が共通に接続された一定の間隔を有する線状パターンの中から、所望の隣合う二端子パターンを選択し、この二端子パターン間に、電流を流すことによって、このパターン間に形成された記録層に、垂直方向にバイアス磁界を印加することができる。このバイアス磁界印加方向は、通電方向を切り替えることによって、容易に切り替えることができる。また、この導電パターンで形成される直線状の溝は、光ヘッドのガイドトラックを兼ねる。従って、レーザビームを前記ガイドトラックにそって平行移動させながら、記録層に照射し、同時に記録信号に対応した電流の、前記二端子間に通電することによって、記録層には、信号に対応した磁化状態を実現することができる。

らなる絶縁パターン4および厚さ100ÅのTi膜(チタン膜)からなる付着パターン5を介して、高さ約3000Å、幅約4000ÅのAu(金)やAl(アルミニウム)等の導電体からなる折り返し状の二端子の導電体パターン6が形成されている。この導電体パターン6は、一定の間隔約1.6μmを隔てて形成されている磁界発生部M1, M2, ~M(2n)と、共通接続部C1, C2, ~Cnとで形成されている。

この導電体パターン6の上に厚さ500ÅのSi₃N₄膜からなる絶縁層7を介して、膜面の垂直方向に磁気異方性を有し非晶質磁性合金膜からなる記録層8として、厚さ3000ÅのTbFeCo合金膜(Tb_{0.25}Fe_{0.75}Co_{0.98})、さらに保護層9として、厚さ1000ÅのSi₃N₄膜が形成されている。

各層はマグネトロンスパッタにより成膜される。まず、AuやAl等の導電体からなる折り返し状の二端子の導電体パターン6は、次のようにして形成される。

第4図(a)に示すように、基板1上に厚さ500Å

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明の第1の実施例を示す平面図、第2図は第1図に示す光磁気媒体の部分斜視図、第3図は第1図に示す光磁気媒体の部分断面図、第4図(a), (b)は第1図~第3図に示す導電体パターンの作成法を示す斜視図、第5図は第1図に示す実施例の動作を説明するための動作説明図である。

第1図に示す光磁気カード記録媒体は、カード状の基体1の上に導電体パターン6を含む光磁気記録媒体2および入力信号端子16に供給される入力信号に応じて所望の二端子を選択して電流供給端子17からの電流を供給する選択回路3とを含んで構成される。

基板1は、厚さ1.2mmのポリカーボネイトやPMMAなどから成るカード状のプラスチックの基板(縦55mm横85mm)で、この基板1の上に厚さ500ÅのSi₃N₄膜(窒化シリコン膜)か

のSi₃N₄膜からなる絶縁層4'、厚さ100ÅのTi膜からなる付着層5'および厚さ3000ÅのAuの導電体層6'の順にスパッタした後、厚さ2500Å、幅5000Å、長さ30mmのレジストパターン(AZ1350J使用)10を1.6μmピッチで形成する。

しかる後、Ar(アルゴン)を用いて、ガス圧 2.6×10^{-3} Paで4分間イオンミリングする。

さらに、酸素プラズマにより、残ったレジストを剝離することによって、第4図(b)に示すように、Auの折り返し状の二端子の導電体パターン6が、高さ3000Å、幅4000Å、ピッチ1.6μmで形成される。記録層8をなすTbFeCo合金膜は、FeCoターゲット上に、Tb片を配した複合ターゲットを用い、Arガス雰囲気、パワー密度4W/cm²、スパッタガス圧 3.5×10^{-1} Paで作成される。絶縁層7と保護層9を形成するSi₃N₄膜は、Siターゲットを用い、ArとN₂の混合ガス(50%N₂)を、スパッタガスとした反応性スパッタにより、パワー密度8W/cm²、スパッ

タガス圧 $2.5 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ で作成される。

次に、第2図および第3図に示す光磁気記録媒体を用いた第1図に示す光磁気カード記録媒体の記録動作を図面を用いて説明する。

第1図に示した n 個の折り返し状の二端子の導電体パターン6の中から、選択回路3により入力信号端子16から入力信号に応じた所望の二端子として磁界発生部 $M(2i-1)$, $M(2i)$ を選択し、第5図に示すように、この二端子間に電流供給端子17を介して電流を流すと、共通接続部 Ci で接続された折り返し状磁界発生部 $M(2i-1)$, $M(2i)$ のまわりには、破線11で示す磁界を生じる。つまり、この磁界発生部 $M(2i-1)$, $M(2i)$ の間に形成された記録層12には、垂直方向バイアス磁界13を印加することができる。そして、このバイアス磁界の印加方向および大きさは、二端子間に流す電流の通電方向18および大きさを変えることにより、容易に選択できる。従って、第5図に示すように、レーザビーム14を、折り返し状パターンをガイドトラック

は、上述の物に限定されるものではなく、所望の光記録媒体の記録密度およびバイアス磁界の大きさに応じて、適宜選定される。導電体パターンの高さとしては、数千 μm 、ピッチとしては、数 μm オーダが望ましい。絶縁層および保護層として用いられる誘電体としては、 Si_3N_4 の他に AlN , SiO_2 , SiO 等を数百～数千 μm の厚さに形成したものが用いられる。また、上記付着物層5'すなわち付着パターン5は絶縁層4'すなわち絶縁パターン4と導電体層6'すなわち導電体パターン6との付着が十分強い場合は、必ずしも必要ではない。

第6図は本発明の第2の実施例を示す平面図、第7図は第6図に示す光磁気記録媒体の部分斜視図、第8図は第7図に示す光磁気記録媒体の部分断面図、第9図(a), (b)は第6図～第8図に示す導電体パターンの作成法を示す斜視図、第10図は第6図に示す実施例の動作を説明するための動作説明図である。

第6図に示す光磁気カード記録媒体は、カード

として、その長さ方向に相対的に平行移動させながら、前記パターン間にある記録層12, 20に順次照射して、記録層12, 20の温度をキュリー温度 T_c 以上(約 220°C) に上昇させ、同時に、着磁するタイミングに合わせて前記二端子間に流す電流を、スイッチングすることによって、記録層12, 20の冷却過程で、記録層12, 20には、記録信号に対応した所望の磁化状態を実現することができる。

このように、光磁気記録媒体2を用いた記録動作では、記録磁化方向は記録層の初期磁化方向にはならず、バイアス磁界の方向によって決まるため、通常の磁気記録と同様に、記録磁化の重ね書き、つまりオーバーライトが可能である。また二端子パターンのインダクタンスは数マイクロヘンリーオーダーにすることができるので、メガヘルツオーダーの高速の電流スイッチングも可能である。

ここで、前記電流値は、記録層の膜組成に応じて、数十～数百 mA の範囲で適宜選択される。導電体パターンの高さ、ピッチおよび長さ等の形状

状の基板1の上に導電体パターン23を含む光磁気媒体21と、選択回路22とを含んで構成される。

光磁気記録媒体21は第7図および第8図に示すように絶縁パターン24と、付着パターン25と、導電体パターン23と、絶縁層7と記録層8と、保護層9とを含んでいる。

導電体パターン23は磁界発生部 $M1, M2, \sim M(2i-1), M(2i), \sim M(2n)$ とこの磁界発生部 $M1, M2, \sim$ の一端を共通に接続する共通接続部 CT とで構成される。すなわち、導電体パターン23は絶縁パターン24、付着パターン25と同様に膜状をなす。

選択回路22は、磁界発生部 $M1, M2, \sim$ のうち隣接する二端子を入力信号端子16から供給される入力信号に応じて選択し、磁界を発生するために電流供給端子17からの電流が供給される。

基板1は、厚さ 1.2 mm のポリカーボネイトやPMMAなどからなるカード状のプラスチックの基板(縦 55 mm 横 85 mm) でこの基板1の上に厚

さ500ÅのSi₃N₄膜からなる絶縁層4、および厚さ100ÅのTi膜からなる付着層5を介して、高さ約3000Å、幅約4000ÅのAuやAl等の導電体が、一定の間隔約1.6μmを隔てて磁界発生部M1、M2、～が複数併置された線状の導電体パターン23が形成されている。この上に、厚さ500ÅのSi₃N₄膜から成る絶縁層7を介して、膜面の垂直方向に磁気異方性を有し非晶質磁性合金膜からなる記録層8として、厚さ3000ÅのTbFeCo合金膜(Tb₄₀Fe₄₀Co₂₀)、さらに保護層9として、厚さ1000ÅのSi₃N₄膜が形成されている。

各層は、マグネトロンスパッタにより成膜される。まず、AuやAl等からなる線状の導電体パターン23は、次のようにして形成される。第9図(a)に示すように、基板1の上に厚さ500ÅのSi₃N₄膜からなる絶縁層4'、厚さ100ÅのTi膜からなる付着層5'および厚さ3000ÅのAuからなる導電体層6'の順にスパッタした後、厚さ2500Å、幅5500Å、長さ30mm、

2n個の磁界発生部M1、M2、～、M(2n)の端子の中から、選択回路22により入力信号端子16から入力信号に応じた所望の隣合う二端子M(2i-1)とM(2i)とを選択し、第10図に示すように、この二端子間に電流供給端子17を介して電流を流すと、この二端子に連なる線状の導電体パターン22のまわりには、破線11で示す磁界を生じる。つまり、このパターンの間に形成された記録層部分12、19、20には、垂直方向にバイアス磁界13を印加することができる。そして、このバイアス磁界の印加方向および大きさは、二端子間に流す電流の方向および大きさを変えることにより、容易に選択できる。

従って、第10図に示すように、レーザビーム14を、線状の導電体パターン23の磁界発生部M1、M2、～をガイドトラックとして、その長さ方向に相対的に平行移動させながら、前記磁界発生部M1、M2、～の間にある記録層12、19、20に照射して、記録層12、19、20の温度をキュリー温度T_c以上(約220℃)に上昇さ

ピッチ1.6μmの線状のレジストパターン(AZ1350J使用)10を形成する。

しかる後、Arを用いて、ガス圧2.6×10⁻¹Paで4分間イオンミリングする。さらに、酸素プラズマにより、残ったレジストを剝離することによって、第9図(b)に示すように、Auの線状の導電体パターン23が、高さ3000Å、幅4000Å、ピッチ1.6μmで形成される。記録層8を成すTbFeCo合金膜は、FeCoターゲット上に、Tb片を配して複合ターゲットを用い、Arガス雰囲気、パワー密度4W/cm²、スパッタガス圧3.5×10⁻¹Paで作成される。絶縁層7と保護層9を形成するSi₃N₄膜は、Siターゲットを用い、ArとN₂の混合ガス(50%N₂)を、スパッタガスとした反応性スパッタにより、パワー密度8W/cm²、スパッタガス圧2.5×10⁻¹Paで作製される。

次に、第6図に示す光磁気カード記録媒体の記録動作を図面を用いて説明する。

第6図に示した線状の導電体パターン23の

せ、同時に、着磁するタイミングに合わせて前記二端子間に流す電流を、スイッチングすることによって、記録層12、19、20の冷却過程で、記録層12、19、20には、記録信号に対応した所望の磁化状態を実現することができる。

このように、光磁気記録媒体を用いた記録動作では、記録磁化方向は記録層の初期磁化方向にはよらず、バイアス磁界の方向によって決まるため、通常の磁気記録と同様に、記録磁化の重ね書き、つまりオーバーライトが可能である。また二端子パターンのインダクタンスは数マイクロヘンリーオーダーにすることが出来るので、メガヘルツオーダーの高速の電流スイッチングも可能である。

また、線状の導電体パターン23を用いる場合はすべての記録層12、19、20が利用できるもので折り返し状より効率が高い。

ここで、前記電流値は、記録層の膜組成に応じて、数十～数百mAの範囲で適宜選択される。導電体パターンの高さ、ピッチおよび長さ等の形状は、上述の物に限定されるものではなく、所望の

記録媒体の記録密度及びバイアス磁界の大きさに応じて、適宜選定される。導電体パターンの高さとしては、数千人、ピッチとしては、数 μm オーダが望ましい。絶縁層及び保護層として用いられる誘電体としては、 Si_3N_4 の他に、 AlN 、 SiO_2 、 SiO 等を数百～数千 \AA の厚さに形成したものが用いられる。

また、上述の付着層5'は、絶縁層4'と導電体層6'との付着力が十分強い場合は付着パターン5がなくとも絶縁パターン4と導電体パターン6は十分に付着するため必ずしも必要ではない。

〔発明の効果〕

本発明の光磁気カード記録媒体は、導電体パターンを追加することにより、この導電体パターンに流す電流によってバイアス磁界を発生し記録磁化方向を制御できるため、直接オーバーライトが達成できるので、記録過程を簡単化できるとともに高速化も達成できるという効果がある。

1 1 ……磁界、1 3 ……バイアス磁界、1 4 ……レーザビーム、1 5 ……レンズ、1 6 ……入力信号端子、1 7 ……電流供給端子、1 8 ……通電方向、 $M_1, M_2, \sim, M(2n)$ ……磁界発生部、 C_1, C_2, \sim, C_n, CT ……共通接続部。

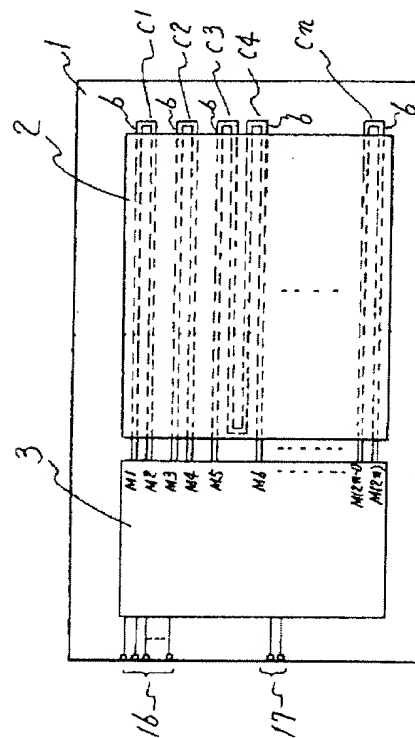
代理人 弁理士 内 原 晋

4. 図面の簡単な説明

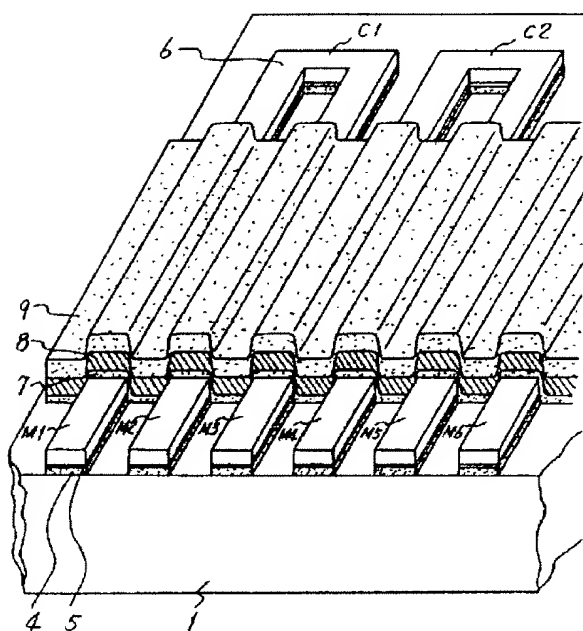
第1図は、本発明の第1の実施例を示す平面図、第2図は第1図に示す光磁気記録媒体の部分斜視図、第3図は第2図に示す光磁気記録媒体の断面図、第4図(a)、(b)は第1図～第3図に示す導電体パターンの作成法を示す斜視図、第5図は第1図に示す実施例の動作を説明するための動作説明図、第6図は本発明の第2の実施例を示す平面図、第7図は第6図に示す光磁気記録媒体の部分斜視図、第8図は第7図に示す光磁気記録媒体の部分断面図、第9図(a)、(b)は第6図～第8図に示す導電体パターンの作成法を示す斜視図、第10図は第6図に示す実施例の動作を説明するための動作説明図である。

1 ……基体、2, 2 1, ……光磁気記録媒体、3, 2 2 ……選択回路、4, 2 4 ……絶縁パターン、5, 2 5 ……付着パターン、4', 7 ……絶縁層、5' ……付着層、6, 2 3 ……導電体パターン、6' ……導電体層、8, 1 2, 1 9, 2 0 ……記録層、9 ……保護層、1 0 ……レジストパターン、

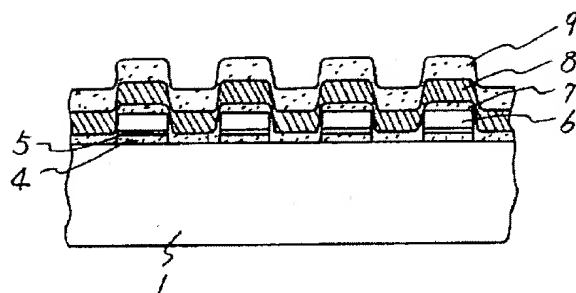
第1図



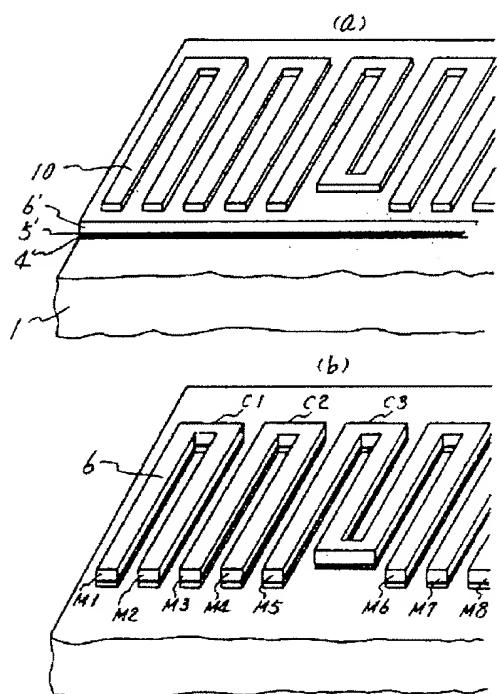
第2図



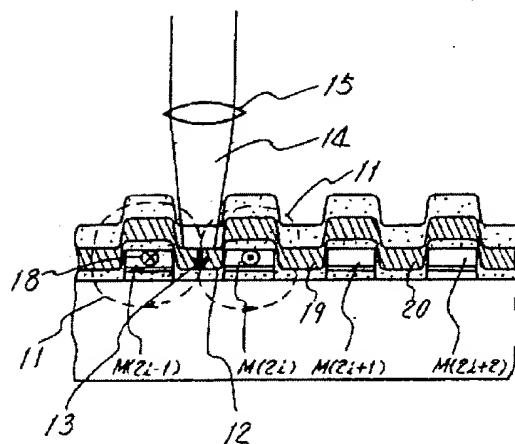
第3図



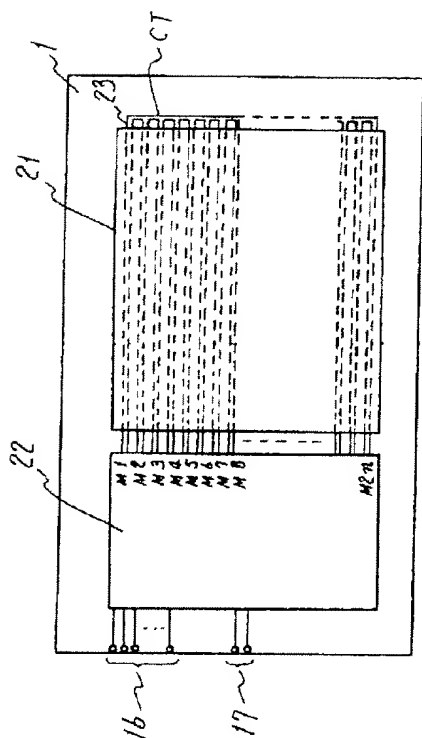
第4図



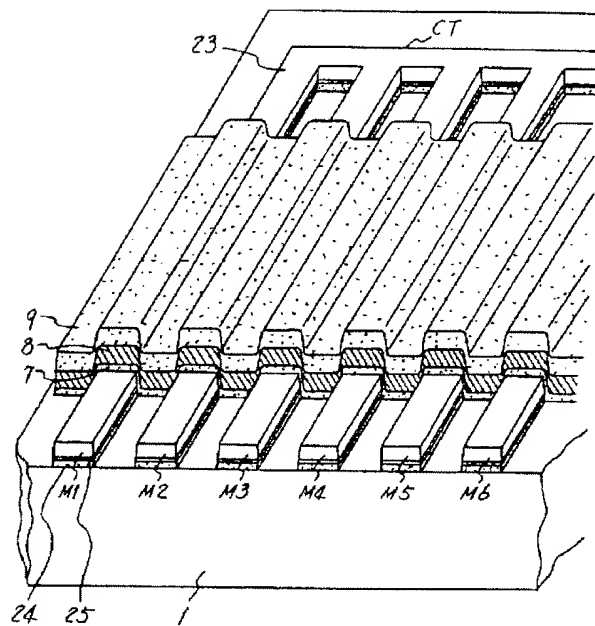
第5図



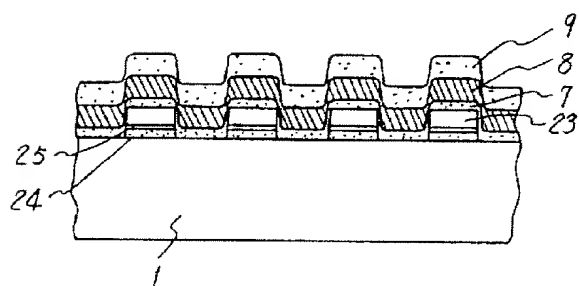
第6圖



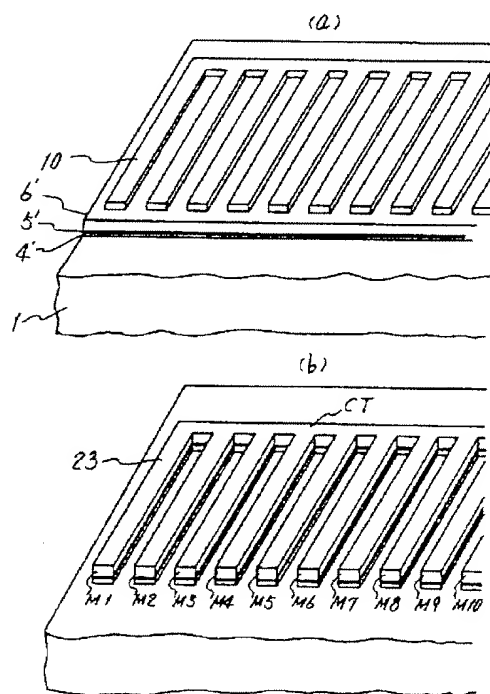
第7圖



第8圖



第9圖



第10図

